



COMUNE DI LINGUAGLOSSA
Città metropolitana di CATANIA



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

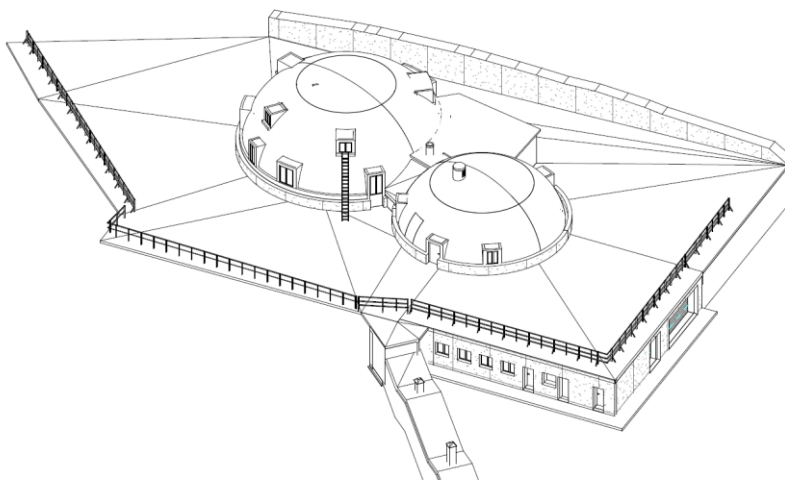
PDVO - High Altitude Volcanological Obs – Pizzi Deneri (Etna) – WP06

PNRR_Progetto **MEET** (Monitoring Earth's Evolution and Tectonics) nell'ambito della Missione 4 "Istruzione e Ricerca"
Componente 2, "Dalla ricerca all'impresa" linea di investimento 3.1 "Fondo per la realizzazione di un sistema integrato di
infrastrutture di ricerca e innovazione" _ WP06 "High Altitude Volcanological Obs– Pizzi Deneri (Etna)"



Missione 4 • Istruzione e Ricerca

Lavori di ristrutturazione dell'Osservatorio Vulcanologico di Pizzi Deneri

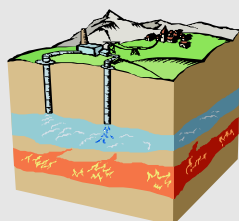


FEBBRAIO 2024

RELAZIONE GEOLOGICA - R.D.L. 3267/1923

Visti e timbri:

IL GEOLOGO
Dott. Carlo Cassaniti



Carlo Cassaniti
Geologo

www.carlocassaniti.it

Studio Tecnico: Via F.lli Gemmellaro n° 52 - 95030 - NICOLOSI (CT)
Mobile: +39.338.8866116 - carlo.cassaniti@gmail.com - mail@pec.carlocassaniti.it

S O M M A R I O

1.0	Premessa	2
2.0	Aspetti geografici e geomorfologici.....	2
3.0	Inquadramento geologico	4
4.0	Caratteristiche geolitologiche	14
5.0	Caratteristiche idrogeologiche	17
6.0	Sismicità dell'area.....	19
7.0	Considerazioni conclusive	21

A L L E G A T I

- Allegato 1: Corografia (scala 1:25.000)
- Allegato 2: Carta geologica (scala 1:5.000)
- Allegato 3: Carta idrogeologica (scala 1:5.000)

1.0 Premessa

Su incarico dell'*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)* è stato redatto il presente studio geologico a supporto dei lavori di ristrutturazione dell'Osservatorio Vulcanologico di Pizzi Deneri. Tale studio, volto ad accertare le caratteristiche geomorfologiche, geolitologiche, idrogeologiche e sismiche dell'area, è stato condotto mediante rilievi di superficie estesi alle aree limitrofe, l'ausilio di studi precedenti eseguiti in loco e l'esecuzione di una campagna di indagini geofisiche.

I risultati dei seguenti studi hanno consentito la redazione della presente relazione articolata nei seguenti punti:

- *Aspetti geografici e geomorfologici*
- *Inquadramento geologico*
- *Caratteristiche geolitologiche*
- *Caratteristiche idrogeologiche*
- *Sismicità dell'area*
- *Considerazioni conclusive*

Si allegano alla presente relazione:

- *Allegato 1: corografia (scala 1:25.000)*
- *Allegato 2: carta geologica (scala 1:5.000).*
- *Allegato 3: carta idrogeologica (scala 1:5.000).*

2.0 Aspetti geografici e geomorfologici

L'area in studio è geograficamente individuabile alle quote sommitali del versante nord del Monte Etna, ed è ubicata nella estrema porzione meridionale del territorio comunale del Comune di Linguaglossa, in località Pizzi Deneri.

In cartografia ufficiale I.G.M. ricade nella Tavoletta 1:25.000 "MONTE ETNA NORD" - F° 262 (III N.O.) (Allegato 1).

Le coordinate del sito di progetto sono:

- *Lat 37°45'57.04"N – Long 15° 1'0.39"E*
- *Quota altimetrica: 2.818 metri s.l.m.*

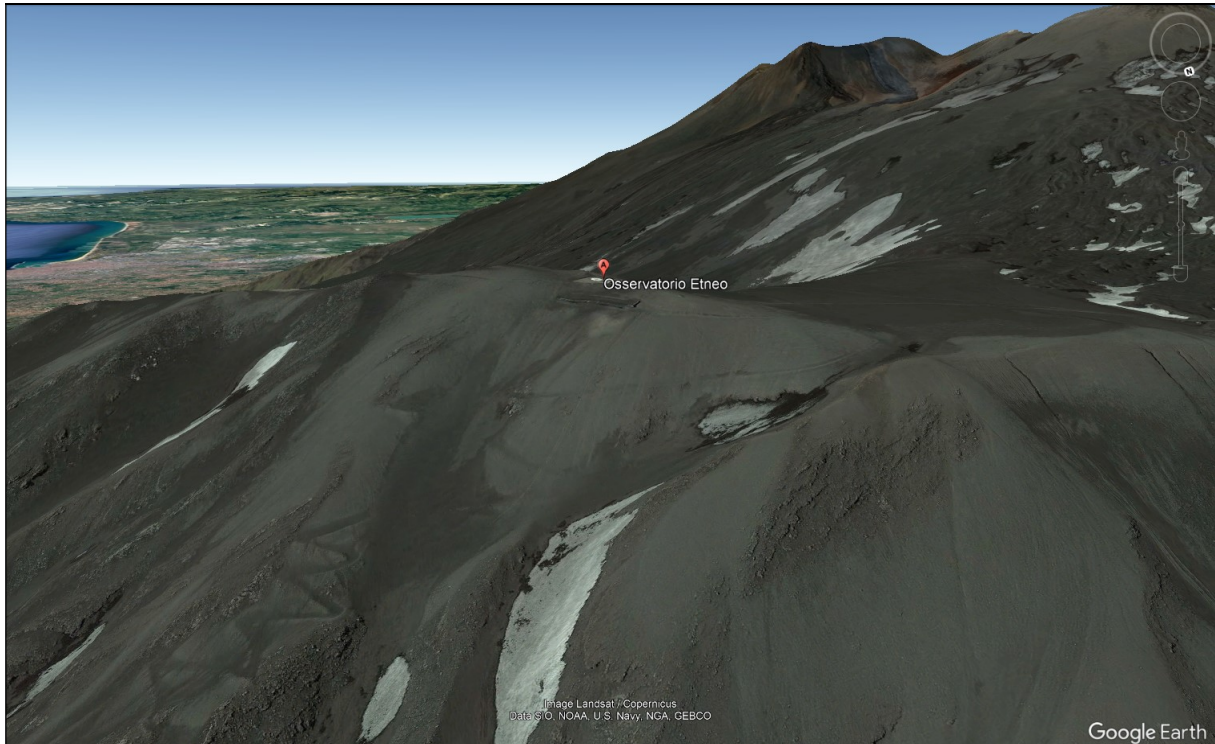


Figura 1 – Vista in 3d dell'areale in studio (fonte Google Earth)

La morfologia dell'area di stretto interesse presenta aspetti tipici della porzione sommitale del vulcano Etna, caratterizzato da grosse depressioni (Valle del Leone e Valle de Bove) attribuibili a calderizzazioni di vecchi apparati eruttivi, derivanti da eventi esplosivi particolarmente intensi e da versanti contraddistinti da acclività molto accentuate.

Nell'area sommitale del vulcano, e pertanto anche nell'area di stretto interesse progettuale, la porzione più superficiale dei terreni vulcanici risulta spesso rappresentata da orizzonti di sabbie vulcaniche di caduta prossimale, di spessore localmente variabile, imputabili ai frequenti eventi esplosivi caratterizzanti la recente attività eruttiva dei crateri sommitali del vulcano.

L'area interessata da questo studio, posta a mezza-costa del bordo più settentrionale della Valle del Leone, si presenta sub-pianeggiante come da progetto degli anni '70 e digradante verso nord. (Fig. 1).

Il reticolo idrografico superficiale è pressoché assente poiché le caratteristiche dei prodotti vulcanici, caratterizzati da permeabilità medio-elevata sia di tipo primario (porosità) che secondaria (fessurazioni), non consentono un apprezzabile ruscellamento delle acque di precipitazione.

Nell'area di progetto, non sono stati rilevati elementi morfogenetici attivi, per cui si è in presenza di terreni caratterizzati da un buon grado di stabilità.

L'area in studio non ricade altresì in zone classificate ad alto Rischio geomorfologico o a Rischio idraulico non essendo peraltro classificata come area di pericolosità, rischio o sito di attenzione ai sensi delle norme tecniche di attuazione dei piani stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino (P.A.I.) in cui ricade l'area in progetto (Area territoriale tra i Bacini del Fiume Alcantara e del Fiume Simeto -095 -Anno 2006).

3.0 Inquadramento geologico

Il Monte Etna, in sintesi, è un grande stratovulcano poligenico sviluppatosi sul margine meridionale della Catena Appenninico-Maghrebide, al di sopra di una successione pelitica del Pleistocene inferiore-medio deposta sul bordo deformato del Blocco Pelagiano (Lentini 1982; Monaco et al. 2010).

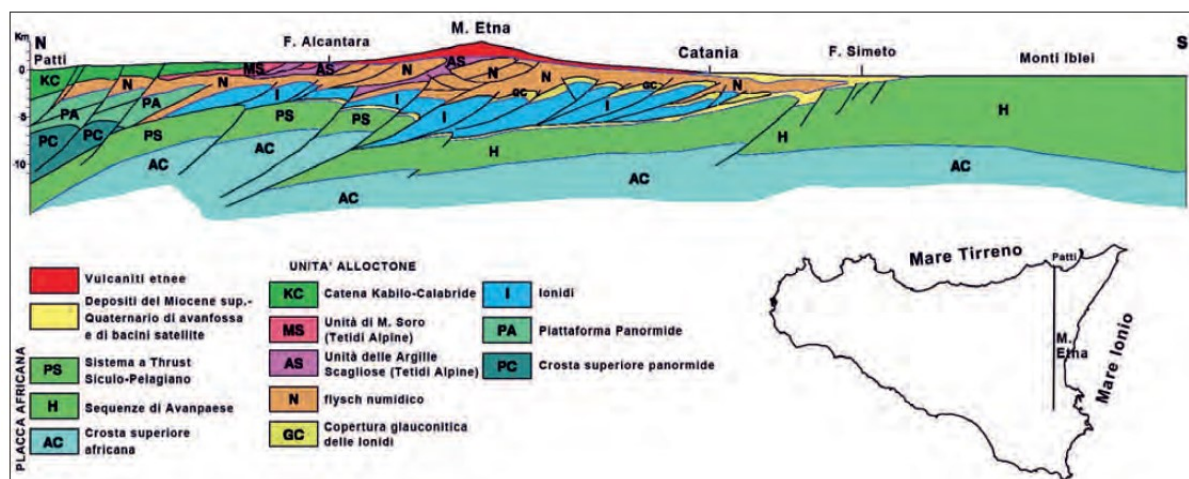


Figura 2 - Sezione crostale schematica attraverso il M. Etna (Lentini et. al. 2007 mod.)

In particolare, l'edificio vulcanico si è formato all'intersezione di due sistemi di faglie regionali, con andamento NNO-SSE e NE-SO rappresentando una parte del footwall del sistema di faglie normali che, nel tardo Quaternario (Monaco et al. 1997; Nicolich et al. 2000; Argnani & Bonazzi 2005), ha parzialmente riattivato la Scarpata Maltese (Monaco et al. 2010).

La sua copertura areale è di circa 1.260 km² e raggiunge una quota che supera i 3.300 m s.l.m.. Il suo perimetro misura quasi 180 km, di cui 45 km si sviluppano lungo la costa ionica, delimitata per $\frac{3}{4}$ da affioramenti di terreni sedimentari costituenti il basamento. Esso rappresenta uno dei maggiori vulcani attivi di tutta l'area mediterranea, nonché il più grande d'Europa.

I primi studi sulle caratteristiche geologiche del Mt. Etna risalgono alla seconda metà dell'ottocento, in particolare furono condotti da Gemmellaro nel 1858, Lyell 1859 e Waltershausen 1880. Tali studi portarono a distinguere, sulla base della litologia dei prodotti e delle giaciture delle bancate di lave e tufi, due edifici vulcanici sovrapposti, il Trifoglietto ed il Mongibello.

Sulla base di questi studi, fu elaborata la prima carta geologica dell'Etna in scala 1:100.000 (Waltershausen, 1884).

Per la redazione di una nuova carta geologica del Monte Etna si dovette aspettare quasi un secolo. Essa fu pubblicata nel 1979 dal Consiglio Nazionale delle Ricerche in scala 1:50.000 (coordinata da R. Romano) e in essa venivano distinte cinque fasi dell'evoluzione geologica dell'Etna.

Nell'ambito del progetto CARG per la redazione dei fogli 625 - Acireale, 634 - Catania, 633 - Paternò e 613 - Taormina (Branca et al., 2009a; Carbone et al. 2009;2010), venne utilizzato un approccio stratigrafico diverso; infatti, la presenza di superfici di inconformità all'interno della successione vulcanica, permise di raggruppare insieme di unità litostratigrafiche in sintemi, secondo la procedura suggerita dalla guida stratigrafica internazionale della ISSC (HEDBERG, 1976; SALVADOR, 1994) a limiti inconformi (UBSU) ripresa dal Quaderno 1, serie III, del SGN (Branca et al. 2009).

Nella nuova Carta geologica del Vulcano Etna, pubblicata dall'I.N.G.V. nel 2011 (Branca e al.) viene rivista la cronologia delle colate laviche dell'edificio etneo con un'organizzazione strutturata in Supersintemi, Sintemi, Unità litosomatiche e Unità litostratigrafiche; inoltre sono state datate alcune colate permettendo la correzione di diverse datazioni storiche (Figg. 3 e 4).

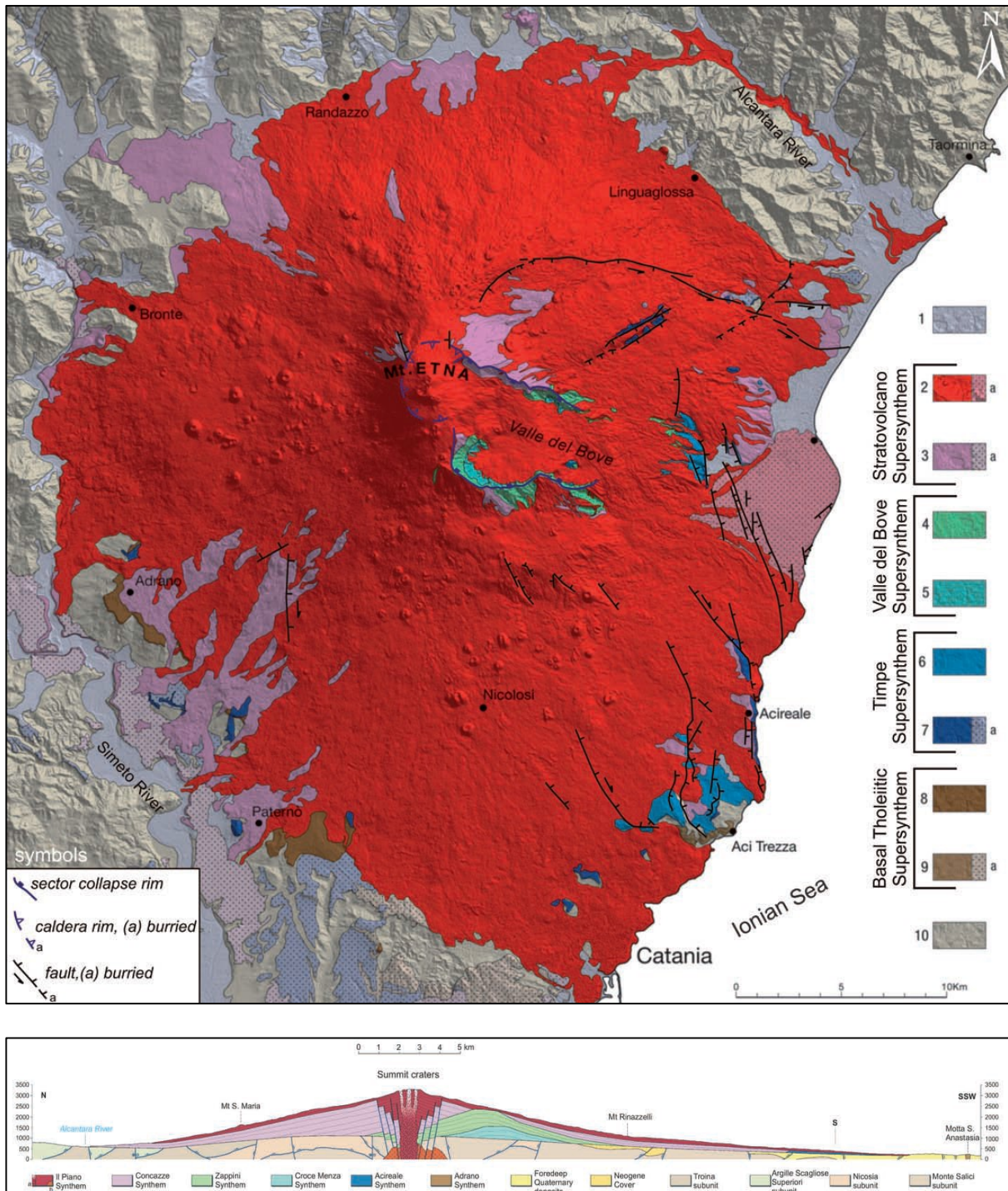


Figura 3 – Geological map of Etna volcano (Branca et alii, 2011)

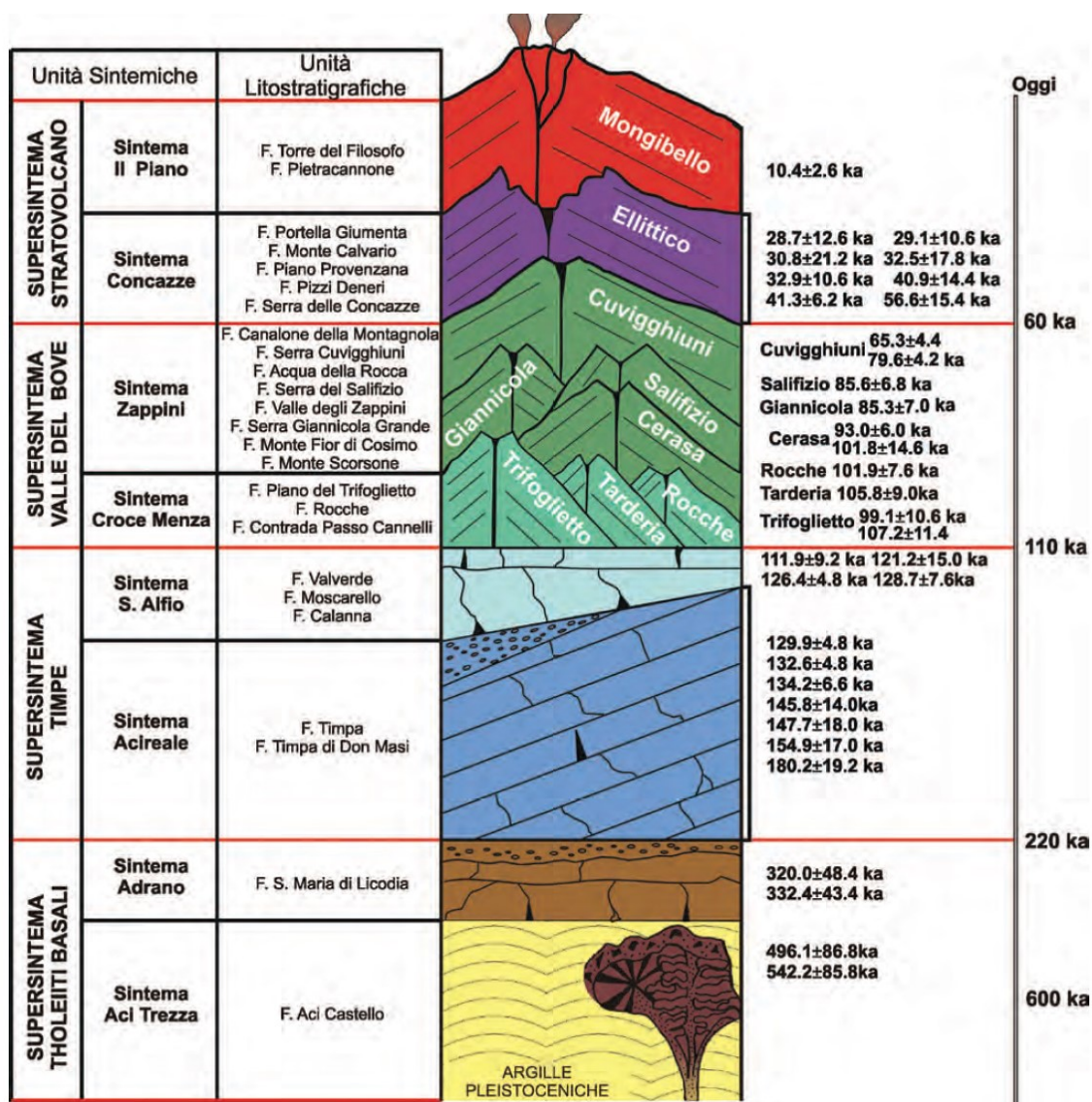


Figura 4 – Ricostruzione cronostatigrafica della successione vulcanica etnea (Branca et alii, 2011)

Il Monte Etna è litologicamente costituito da un'alternanza di prodotti lavici e prodotti piroclastici che testimoniano la variabilità, e l'evoluzione nel tempo, dell'attività effusiva; l'insieme di tali prodotti è definito nella letteratura geologica col nome di "stratovulcano".

La sovrapposizione degli edifici vulcanici Calanna, Trifoglietto e Mongibello, formati in tempi diversi per l'emissione di prodotti scarsamente differenziati, risaliti lungo assi eruttivi differenti ma arealmente vicini, migrati da SE a NO ha generato l'attuale struttura del Monte Etna (Figura 5).

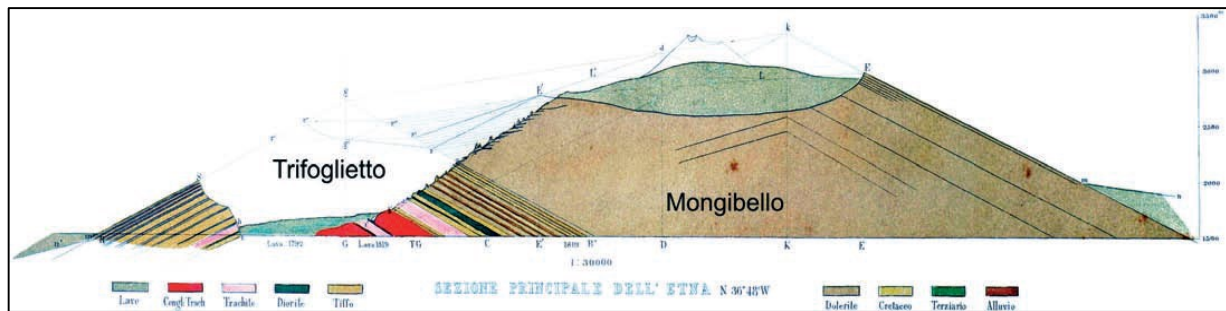


Figura 5 – Sezione dell'edificio vulcanico (WALTERSHAUSEN, 1880)

I prodotti effusivi più antichi, denominate Lave di Base, risalgono a circa 600.000 anni fa e sono costituiti da lave subalcaline sia submarine che subaeree; successivamente tra i 170.000 ed i 100.000 anni fa si ebbero vulcaniti alcali-basaltiche emesse da diversi centri eruttivi isolati, il più importante dei quali fu Monte Calanna.

Tra i 100.000 e gli 8.000 anni fa si verificò un'acidificazione dei magmi, con conseguente aumento dell'attività esplosiva e con la formazione di due principali e successivi stratovulcani: il primo denominato "Trifoglietto" il cui collasso risale a circa 64.000 anni fa ha dato luogo all'odierna Valle del Bove; il secondo chiamato Mongibello Antico, con i centri eruttivi dell'Ellittico e del Leone il cui collasso finale si fa risalire a circa 8.000 anni fa.

Nell'ultimo periodo fino ad oggi si è avuta una netta prevalenza dei prodotti effusivi basici rispetto a quelli piroclastici esplosivi; l'insieme di tali prodotti ha generato l'attuale centro d'emissione denominato Mongibello Recente.

L'attività più recente dell'Etna si esplica sia attraverso un sistema assiale di condotti, corrispondenti alle bocche della zona sommitale (eruzioni terminali e sub-terminali), sia attraverso bocche avventizie, poste a quote più basse con emissioni di lava anche imponenti (eruzioni laterali).

Le eruzioni terminali avvengono direttamente dai crateri sommitali. Nella parte sommitale dell'Etna o in prossimità di essa si ha un'attività persistente, pressoché continua nel tempo, rappresentata da un ampio spettro di manifestazioni, comprendenti: attività stromboliana, fontane di lava, effusioni laviche lente ed esplosioni vulcaniche. Le eruzioni laterali, invece, anche se

piuttosto frequenti, hanno carattere episodico, sono caratterizzate da una maggiore velocità di emissione dei prodotti lavici e sono solitamente legate a fessure eruttive a sviluppo radiale, associate spesso a coni avventizi disposti “a bottoniera” e ad estesi ricoprimenti lavici.

Lo sviluppo planimetrico delle colate generate dalle suddette eruzioni è fortemente condizionato dalla morfologia e dall'acclività delle aree invase; generalmente aumentando la pendenza diminuisce la larghezza del fronte di espandimento e viceversa. Una tipica colata lavica etnea è rappresentata da strati scoriacei e litoidi di spessore solitamente alquanto variabile e tra i due termini litologici, non esistono precisi rapporti giacitureali; infatti la facies scoriacea si presenta sia sotto forma di intercalazioni che di sacche di colmamento delle originarie asperità topografiche; tra colate non coeve possono essere presenti delle lenti costituite da materiale piroclastico e da terreno di alterazione di colore rossastro.

Dal punto di vista geologico l'area in studio è caratterizzata esclusivamente da terreni di origine vulcanica dell'edificio etneo. Dal rilevamento geologico effettuato l'area considerata risulta essere costituita dai terreni eruttivi etnei rappresentati da prodotti lavici, piroclastici e vulcanoclastici riferibili all'attività del Mongibello e del vulcano Ellittico.

Si tratta, in generale, di alternanze di depositi scoriacei e/o piroclastici di caduta o di flusso alternati a livelli di colate laviche sovrapposte. Per queste ultime la differenziazione è fatta in base alle evidenze morfologiche ed in base alla datazione, essendo difficilmente distinguibili dal punto di vista petrografico: i litoidi di natura vulcanica sono rappresentati da colate laviche, visibilmente fessurate e fratturate, associate ad orizzonti vulcanoclastici a carattere scoriaceo. I litotipi di natura vulcanica sono rappresentati da colate laviche litoidi, visibilmente fessurate e fratturate, associate ad orizzonti vulcanoclastici a carattere scoriaceo. Spesso le colate laviche sono coperte da uno strato di sedimenti incoerenti sciolti, di colore bruno, derivato dai lenti processi di alterazione chimico-fisica della roccia in posto e dalla degradazione meteorica.

I rapporti di giacitura tra i vari orizzonti lavici e vulcanoclastici variano localmente, così come i caratteri tessiturali della porzione scoriacea. In seno agli ammassi lavici s.l. sono presenti frequenti lenti costituite da prodotti lavici scoriacei eterometrici, variamente addensati e a granulometria variabile da fine a grossolana. Le colate laviche ben conservate risultano costituite da basalti di colore grigio, tendente al bruno, la cui superficie si presenta bollosa e scoriacea, e la parte interna compatta e di colore scuro.

L'andamento stratigrafico e le differenziazioni litologiche dei prodotti eruttivi sono estremamente variabili da punto a punto in funzione sia delle caratteristiche fisico-meccaniche del magma, che delle modalità e della velocità di raffreddamento dei vari livelli.

Gli spessori dei singoli livelli risultano variabili da una colata all'altra, in funzione delle caratteristiche dei terreni eruttivi che li hanno prodotti e dell'età della loro messa in posto, avendosi orizzonti più cospicui laddove l'azione degli agenti esogeni non è stata ancora rilevante e le porzioni superficiali delle colate non hanno subito trasformazioni pedogenetiche spinte.

Nel complesso le varie colate laviche risultano generalmente costituite da una parte centrale litoide di colore grigio scuro variamente fratturata, localmente vacuolare, compresa tra due intervalli scoriacei alterati di colore bruno-rossastro posti alla base ed alla sommità, denominati nella terminologia locale "rifusa".

Le lave scoriacee sono costituite da blocchi di lava bollosa con spigoli netti ed irregolari, localmente rinsaldati; esse sono dovute al rapido raffreddamento della crosta superficiale della colata che viene successivamente frammentata e rimobilizzata dal flusso della parte interna ancora fluida.

Le lave litoidi sono generalmente interessate da intensa fratturazione legata al raffreddamento della massa magmatica (contrazione termica); sono inoltre presenti cavità di varie dimensioni rappresentate principalmente da bolle e vacuoli ricollegabili ad una incompleta degassazione (lave vacuolari) e da cunicoli di svuotamento dovuti al defluire del magma al di sotto della crosta superficiale già consolidata (grotte e cunicoli di scorrimento lavico).

L'insieme delle suddette caratteristiche litologiche e giaciture dipende dalle modalità di messa in posto dei vari corpi lavici; infatti il processo di raffreddamento della massa lavica inizia già nelle prime fasi di scorrimento a partire dalle zone superficiali e laterali della colata stessa che in breve tempo si trasformano in una confusa massa di blocchi scoriacei spigolosi e frastagliati che vengono in parte abbandonati ai fianchi ed in parte continuamente trasportati fino al fronte lavico dove i blocchi, rotolando dalla sommità, vengono investiti e sormontati dalla colata stessa.

Tale meccanismo di avanzamento spiega l'eterogeneità e l'estrema variabilità giacitura che può caratterizzare gli intervalli litoidi e le frazioni scoriacee sia nell'ambito della medesima colata lavica che nei confronti delle lave sottostanti (Fig. 6).

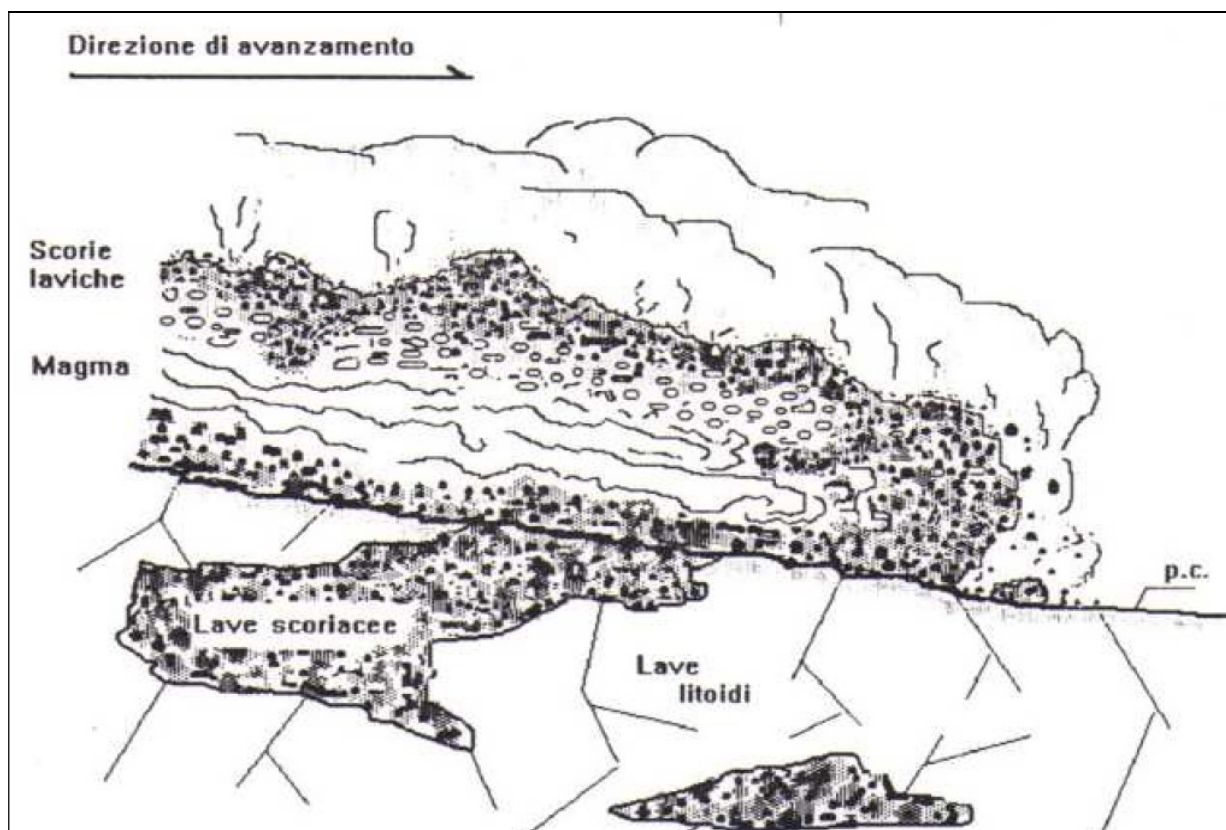


Figura 6 – Schema di avanzamento di una colata lavica etnea.

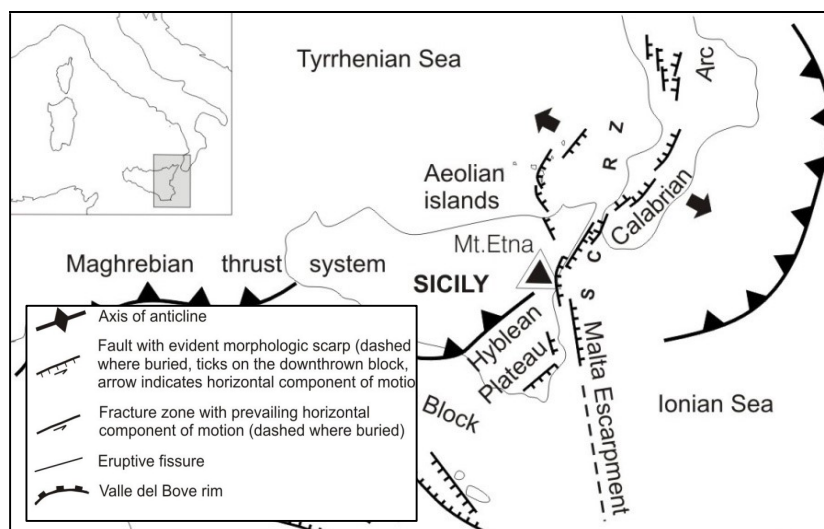


Figura 7 - Schema tettonico del Monte Etna (da MONACO et al., 2010)

Le strutture tettoniche più importanti che interessano l'edificio vulcanico (Figg. 7 e 8) sono localizzate sui versanti orientale e meridionale, dove si sviluppano faglie con andamento NW-SE e NNW-SSE, di tipo normale con componente obliquo-destra, che rappresentano la terminazione settentrionale del sistema della Scarpata Ibleo-Maltese.

Lungo il basso versante nord-orientale del vulcano queste faglie cambiano direzione assumendo un andamento NE-SW che si collega al sistema di faglie normali che caratterizza l'area costiera tra Taormina e lo Stretto di Messina e che risulta parallelo alla direzione delle principali fessure di alimentazione del vulcano (Rift di NE).

Le aree sommitali del vulcano sono invece caratterizzate da sistemi di fessure secche ed eruttive, orientate prevalentemente da NNE a NE, sul versante nord-orientale, e da N a NNW, sul versante meridionale.

Le strutture tettoniche del versante sud-orientale dell'Etna si sviluppano secondo un sistema principale adiacente all'area costiera ionica, caratterizzato dalle faglie di S. Alfio-Guardia, San Leonardello-Trepunti, Acireale-S. Venerina e Acicatena-Valverde (AZZARO, 1999; MONACO et al., 2010).

Queste strutture formano a volte scarpate ("timpe") di età suprapleistocenico-olocenica che controllano fortemente la topografia e il reticolo idrografico e sono

in parte caratterizzate da una sismicità poco profonda associabile alla loro attività. Esse rigettano prodotti da 200.000 anni ad oggi, comprese colate preistoriche e storiche come quelle del 394 a.C., IX sec., 1284, 1329, 1408, 1689.

Strutture secondarie sono rappresentate dalle faglie di Linera, Fiandaca, Trecastagni e Tremestieri, che si sviluppano verso monte con scarsa evidenza morfologica. Il sistema costiero termina verso sud con la Faglia di Valverde, orientata NW-SE e disposta en-echelon rispetto alla faglia di Fiandaca con cui si ricollega per mezzo di un sistema di piccole faglie normali con direzione tra N-S e SSW-NNE, tra cui la scarpata della Timpa di Acicatena.

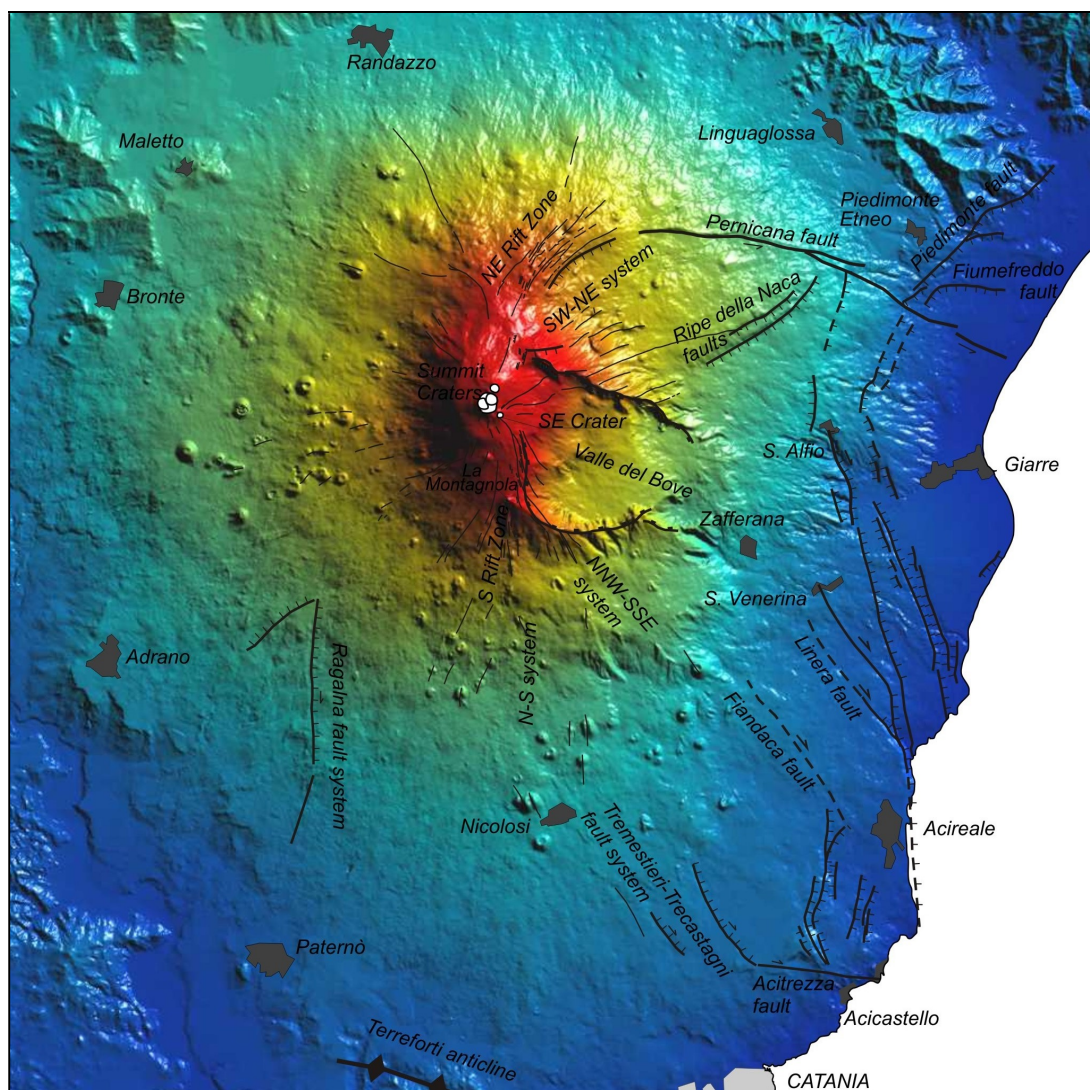


Figura 8 - Schema strutturale del Monte Etna (da Monaco et al., 2010)

Come già riportato in precedenza, l'area in esame risulta essere ubicata in prossimità dei crateri sommitali del vulcano laddove insistono sistemi di fessurazione legati all'attività eruttiva del vulcano e non direttamente (o facilmente) correlabili a faglie attive e capaci. Il sito di progetto ricade però ad una distanza di circa 2 Km dal cratere attivo più prossimo (cratere di Nord-Est) e oltretutto sull'orlo nord-orientale della caldera di un vecchio edificio vulcanico, precedente all'attuale Mongibello recente, ormai non attivo e da cui l'attività magmatica è migrata verso W.

Durante i rilievi di campagna non sono stati rilevati, infatti, segni di fenomeni di fratturazione al suolo (creep asismico) né fenomeni di fagliazione superficiale.

4.0 Caratteristiche geolitologiche

Il rilevamento geologico è stato esteso alle zone limitrofe all'area interessata dal progetto, in modo da inquadrare quest'ultima in un contesto geologico significativo e per meglio definire i rapporti litostratigrafici tra le varie formazioni.

Nel dettaglio, l'area in progetto ricade in parte su prodotti più antichi riferibili al vulcano Ellittico costituiti da alternanze di colate laviche ed epiclastiti, ed in parte su quelli più recenti, del vulcano Mongibello, riferibili all'Eruzione dei Sicani (Allegato 2 – Carta Geologica). Si precisa altresì che, come ribadito in precedenza, vista la vicinanza dell'area di progetto ai crateri attivi del vulcano è naturale ipotizzare una copertura, di spessore variabile e difficilmente determinabile, di sabbie piroclastiche di caduta attribuibili all'attività più recente del vulcano.

La successione stratigrafica, riscontrabile nella carta geologica (Allegato 2), dai termini più recenti ai termini più antichi è la seguente:

- *Deposito di versante*
- *Colata lavica del 2001*
- *Deposito piroclastico di caduta distale del 1999/2001*

- *Colata lavica del 1989*
- *Colata lavica del 1974/75 e 1977/78*
- *Colata lavica del 1960/64 e 1966/71*
- ***Prodotti dell'Eruzione dei Sicani***
- *Colata lavica di Valle del Leone*
- *Deposito piroclastico di caduta (Formazione Portella Giumenta - membro osservatorio Etneo)*
- ***Colate laviche alternate a depositi epiclastici induriti (mud flow) (Formazione Pizzi Deneri – membro superiore)***
- *Colate laviche massive intercalate a depositi di breccia (Formazione Pizzi Deneri – membro inferiore)*
- *Deposito di caduta e flusso piroclastico intercalati a brecce d'esplosione, depositi epiclastici e colate laviche (Formazione Serra delle Concazze)*

In riferimento particolare ai terreni di sedime della struttura in progetto, i prodotti vulcanici dell'***Eruzione dei Sicani*** su citati risultano essere rappresentati da depositi di flusso formati da blocchi e cenere che affiorano discontinuamente tra Piano delle Concazze e Piano Provenzana nell'alto versante NE e sono costituiti da scoria a tessitura porfirica di colore nero con fenocristalli di pl, minori ol e px. Nella porzione occidentale dell'area in studio affiorano i prodotti vulcanici della ***Formazione Pizzi Deneri***, composta da due successioni di lave che costituiscono due membri litologicamente ben distinti, essendo caratterizzate da un grado di porfiricità crescente verso l'alto, e separati anche da una lieve discordanza angolare. Tra le colate laviche sono frequenti depositi clastici caotici tipo lahar ed epiclastici più ricchi di matrice fine, di colore giallastro.

In particolare il membro superiore, affiorante in area di progetto, è costituito da lave porfiriche a grana grossa ("cicirara"), costituite da fenocristalli centimetrici isorientati di plagioclasio, accompagnati da meno abbondante olivina.

Nella parte sommitale sono presenti localizzati depositi di lahar a elementi lavici con fenocristalli di plagioclasio, con spessore massimo di circa 10 m e che si rastremano lateralmente in poco spazio.

Nella parte alta del membro sono presenti colate porfiriche a grana grossa ("cicirara"), vescicolate, con fenocristalli pluricentimetrici di plagioclasio, e con pirosseni e olivina di dimensioni minori

In figura 9 viene riportata la legenda ottenuta dalla redazione dell'Allegato 2 "Carta Geologica".

LEGENDA			
SUPERSINTEMA STRATOVULCANO	SINTEMA IL PIANO	UNITA' LITOSOMATICHE	UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE
		VULCANO MONGIBELLO	 Deposito di versante <i>Formazione Torre del Filosofo 1 - 122 a.C. - 1669 d.C.</i>  Colata lavica del 2001  Deposito piroclastico di caduta distale del 1999 - 2001  Colata lavica del 1989  Colata lavica del 1974-75 e 1977-78  Colata lavica del 1960-64 e 1966-71 <i>Formazione Pietracannone - membro superiore 2 - 3.9 ka - 122 a.C.</i>  Prodotti dell'Eruzione dei Sicani <i>Formazione Pietracannone - membro inferiore 15 ka - 3.9 ka</i>  Colata lavica di Valle del Leone
			<i>Formazione Portella Giumenta - membro Osservatorio Etno</i>  Deposito piroclastico di caduta <i>Formazione Pizzi Deneri - membro superiore</i>  Colate laviche alternate a depositi epiclastici induriti (mud flow) <i>Formazione Pizzi Deneri - membro inferiore</i>  Colate laviche massive intercalate a depositi di breccia <i>Formazione Serra delle Concazze</i>  Depositi di caduta e flusso piroclastico intercalati a breccie d'esplosione, depositi epiclastici e colate laviche

Figura 9 – Legenda allegato 2 Carta Geologica

5.0 Caratteristiche idrogeologiche

Dal punto di vista idrogeologico l'apparato vulcanico etneo rappresenta un vero e proprio serbatoio di acque sotterranee.

Le condizioni litologiche e strutturali, già evidenziate nel corso del presente studio, si riflettono sulle caratteristiche dell'assetto idrogeologico di tale settore permettendo l'infiltrazione e l'immagazzinamento delle acque meteoriche che, per l'assenza o quasi del deflusso superficiale, vanno ad alimentare corpi idrici più o meno profondi.

I dati dei punti d'acqua del contesto d'interesse indicano la mancanza di deflussi idrici prossimi al piano campagna, che possano in qualche modo andare ad interferire con il piano di posa fondazionale.

Le linee di deflusso sotterraneo preferenziale si localizzano lungo gli assi delle principali depressioni del substrato meno permeabile o impermeabile, coincidenti generalmente con le linee tettoniche principali.

Tali depressioni sono separate dai rilievi del substrato che si comportano da veri e propri spartiacque idrogeologici.

In relazione all'elevato grado di permeabilità dei litotipi costituenti l'edificio vulcanico, il ruscellamento superficiale risulta di scarsa entità e limitato agli eventi meteorici di portata eccezionale.

I prodotti vulcanici affioranti nell'area in progetto presentano una permeabilità media per porosità ($10 < K < 10^{-4}$ cm/s).

I terreni affioranti sono stati accorpati, secondo la classificazione proposta Ferrara (1994) in relazione alle caratteristiche di permeabilità in una classe:

- **RETE ACQUIFERA IN VULCANITI MOLTO PERMEABILI:** Lave bollose e fessurate, talora con cavità anche di grandi dimensioni, in banchi di potenza variabile da poco meno di un metro a diversi metri, associate a scorie e paleosuoli in livelli o lenti di estensione e spessore molto variabile. Alle quote medio-alte sono frequenti colate laviche con l'originaria superficie scoriacea a blocchi e lastroni, e accumuli di prodotti piroclastici

sciolti e non alterati a variabile granulometria (Complesso delle lave storiche e recenti). Lave compatte e fessurate in grossi banchi, localmente molto fratturate per tettonizzazione, talora associate a prodotti piroclastici e vulcanoclastici più o meno argillificati a granulometria medio-fine, in livelli di spessore molto variabile (Complesso delle vulcaniti antiche). Permeabilità da alta a media in relazione alla frequenza ed ampiezza delle discontinuità. Acquifero generalmente libero di significativo interesse sede di corpi idrici di notevole potenzialità.

Nell'ambito di questo studio, tale classe è stata ulteriormente suddivisa:

- *prodotti piroclastici e depositi di flusso*: permeabilità da media a bassa, in funzione della porosità dei depositi;
- *colate laviche*: permeabilità da alta a media, con fessurazione media associata a scorie, senza protezione superficiale. Acquifero di medio interesse laddove presentano estensione e spessori notevoli.

Dalla valutazione sulla vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero vulcanico dell'Etna (Ferrara, 1994), nell'area in studio l'ubicazione della piezometrica media viene collocata ad alte profondità ($H > 150$ m. dal piano campagna), vedi Allegato 3 – Carta Idrogeologica.

Nella Tabella 1 sono riassunti il grado di porosità, il grado e tipo di permeabilità dei terreni affioranti nell'area di progetto.

LITOTIPO	POROSITA'	PERMEABILITA'	
		GRADO	TIPO
Depositi Vulcano-detritici	PRIMARIA	MP	P
Grado di permeabilità: a) Rocce altamente permeabili ($K > 10$ cm/s) (AP) b) Rocce mediamente permeabili ($10 < K < 10^{-4}$ cm/s) (MP) c) Rocce scarsamente permeabili ($10^{-4} < K < 10^{-7}$ cm/s) (SP) d) Rocce praticamente impermeabili ($K < 10^{-7}$ cm/s) (IM) Tipo di permeabilità: a) per porosità (P) b) per fessurazione (F) c) per carsismo (C)			
Tabella 1			

6.0 Sismicità dell'area

La classificazione sismica regionale e la zonazione sismogenetica ZS9 collocano il Comune di Linguaglossa in un'area della Sicilia a media sismicità.

La nuova classificazione sismica del territorio italiano determina la suddivisione in quattro zone sismiche caratterizzate da un differente valore dell'accelerazione orizzontale del suolo.

Si riporta di seguito la tabella 2 ove ciascuna zona è individuata secondo valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo a_g , con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona sismica	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni [a_g/g]	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico [a_g/g]
1	> 0.25	0.35
2	0.15 – 0.25	0.25
3	0.05 – 0.15	0.15
4	< 0.05	0.05

Tabella 2

Per la peculiare situazione strutturale e sismologica, il comune di Linguaglossa è stato inserito nella zona sismica 2, definita nell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 2003.

I criteri per l'aggiornamento della mappa di pericolosità sismica sono stati definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'accelerazione orizzontale massima su suolo rigido o pianeggiante a_g , che ha una probabilità del 10% di essere superata in 50 anni (Tabella 3).

Zona sismica	Fenomeni riscontrati	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni
1	Zona con pericolosità sismica alta . Indica la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti.	$a_g \geq 0,25g$
2	Zona con pericolosità sismica media , dove possono verificarsi terremoti abbastanza forti.	$0,15 \leq a_g < 0,25g$
3	Zona con pericolosità sismica bassa , che può essere soggetta a scuotimenti modesti.	$0,05 \leq a_g < 0,15g$
4	Zona con pericolosità sismica molto bassa . E' la zona meno pericolosa, dove le possibilità di danni sismici sono basse.	$a_g < 0,05g$

Tabella 3

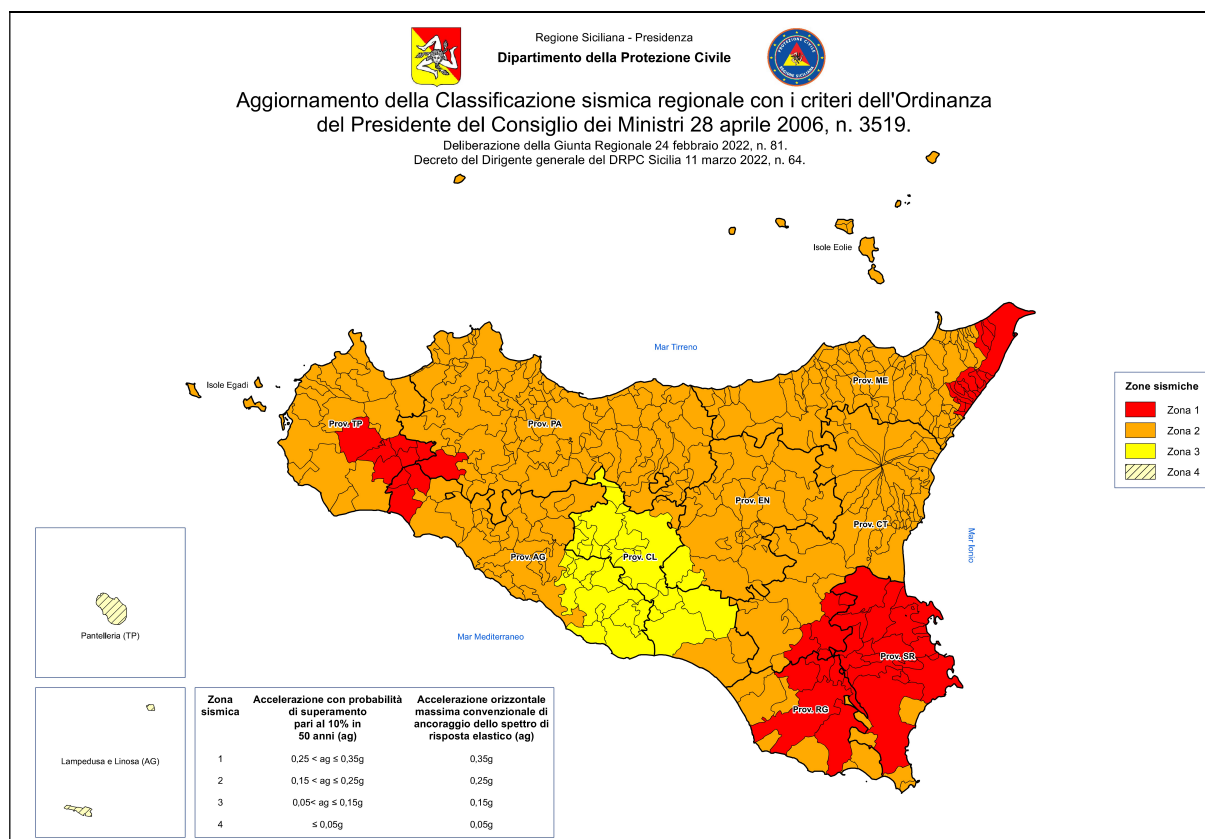


Figura 10 – Classificazione sismica regionale (aggiornamento - delibera n. 81 del 24/02/2022)

7.0 Considerazioni conclusive

Le osservazioni descritte nei paragrafi precedenti, permettono di giungere alle seguenti note riassuntive:

- Su incarico dell'*Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)* è stato redatto il presente studio geologico a supporto dei lavori di ristrutturazione dell'Osservatorio Vulcanologico di Pizzi Deneri.
- L'area in studio è geograficamente individuabile alle quote sommitali del versante nord del Monte Etna, ed è ubicata nella estrema porzione meridionale del territorio comunale del Comune Linguaglossa in località Pizzi Deneri.
- Il reticolo idrografico superficiale è pressoché assente poiché le caratteristiche dei prodotti vulcanici, caratterizzati da permeabilità medio-

elevata sia di tipo primario (porosità) che secondaria (fessurazioni), non consentono un apprezzabile ruscellamento delle acque di precipitazione.

- Nell'area di progetto, non sono stati rilevati elementi morfogenetici attivi, per cui si è in presenza di terreni caratterizzati da un discreto grado di stabilità.
- L'area in esame non ricade in zone classificate ad alto Rischio geomorfologico o a Rischio idraulico non essendo peraltro classificata come area di pericolosità, rischio o sito di attenzione ai sensi delle norme tecniche di attuazione dei piani stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino (P.A.I.) in cui ricade l'area in progetto.
- Il rilevamento geologico è stato esteso alle zone limitrofe all'area interessata dal progetto, in modo da inquadrare quest'ultima in un contesto geologico significativo e per meglio definire i rapporti litostratigrafici tra le varie formazioni.
- Nel dettaglio, l'area in progetto ricade in parte su prodotti più antichi riferibili al vulcano Ellittico costituiti da alternanze di colate laviche ed epiclastiti, ed in parte su quelli più recenti, del vulcano Mongibello, riferibili all'Eruzione dei Sicani (Allegato 2 – Carta Geologica). Si precisa altresì che, come ribadito in precedenza, vista la vicinanza dell'area di progetto ai crateri attivi del vulcano è naturale ipotizzare una copertura, di spessore variabile e difficilmente determinabile, di sabbie piroclastiche di caduta attribuibili all'attività più recente del vulcano.
- Dalla valutazione sulla vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero vulcanico dell'Etna (Ferrara, 1994), nell'area in studio l'ubicazione della piezometrica media viene collocata ad alta profondità ($H > 150$ m. dal piano campagna).
- Per la peculiare situazione strutturale e sismologica, il comune di Linguaglossa è stato inserito nella ZONA SISMICA 2, definita nell'Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 2003.

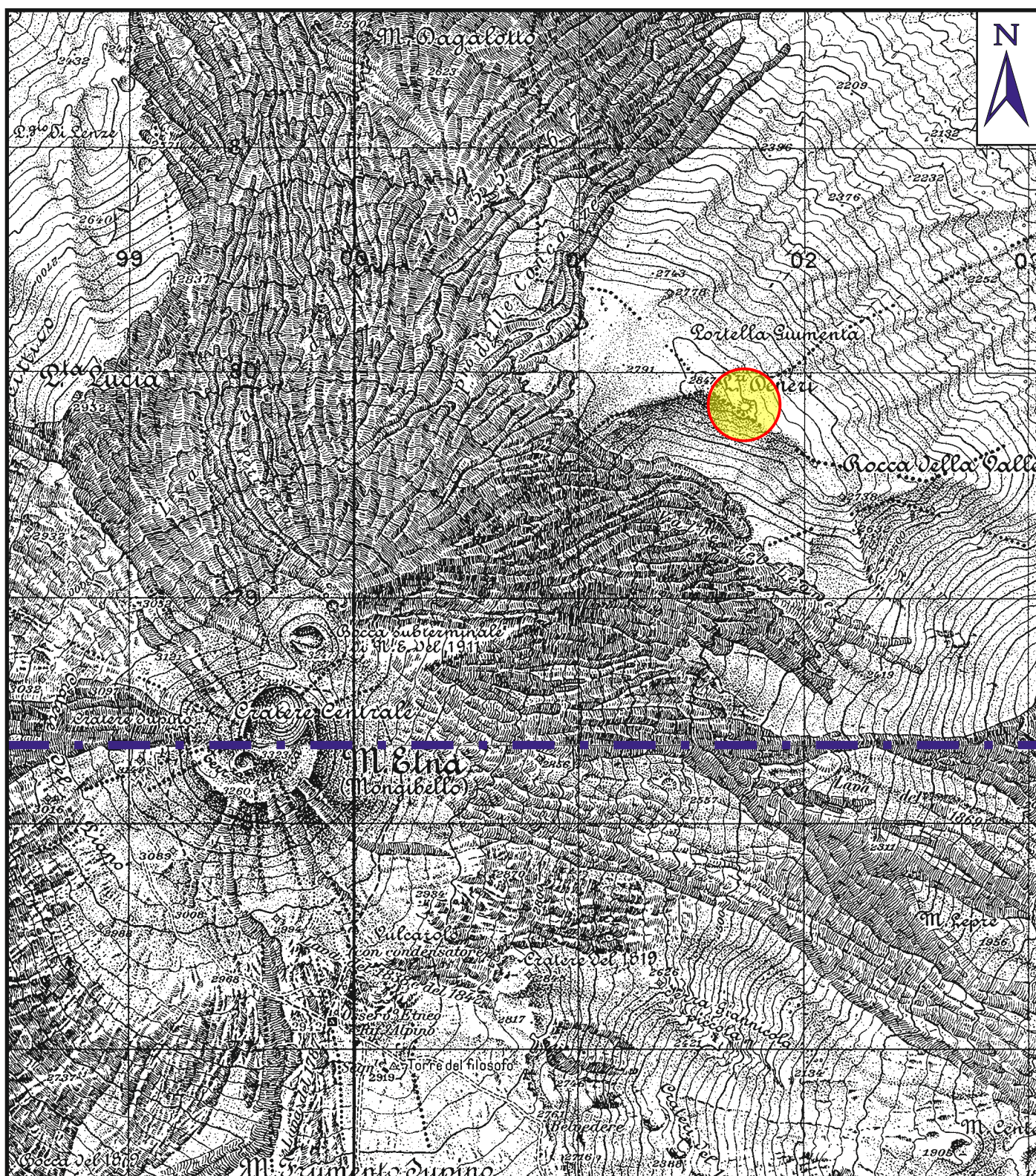
- I movimenti di terreno previsti in progetto (scavo per la posa di due fosse settiche e un serbatoio) non risultano lesivi dell'assetto idrogeologico dei luoghi.

Nicolosi, febbraio 2024

IL GEOLOGO

Dott. Carlo Cassaniti

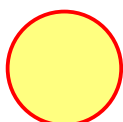




COROGRAFIA

SCALA 1:25.000

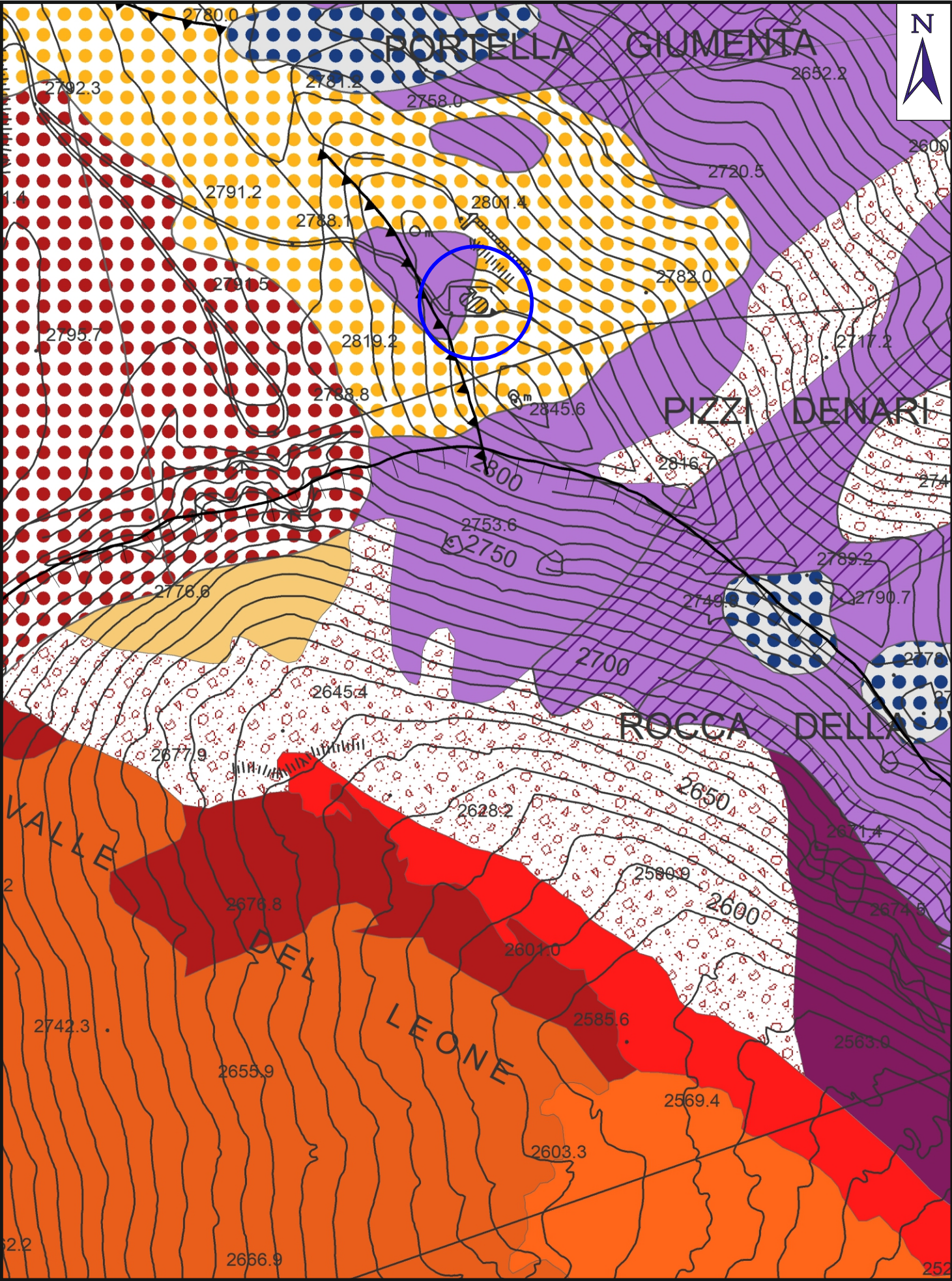
(Fogli n°262 III N.O. "MONTE ETNA NORD" - n°262 III S.O. "MONTE ETNA SUD")



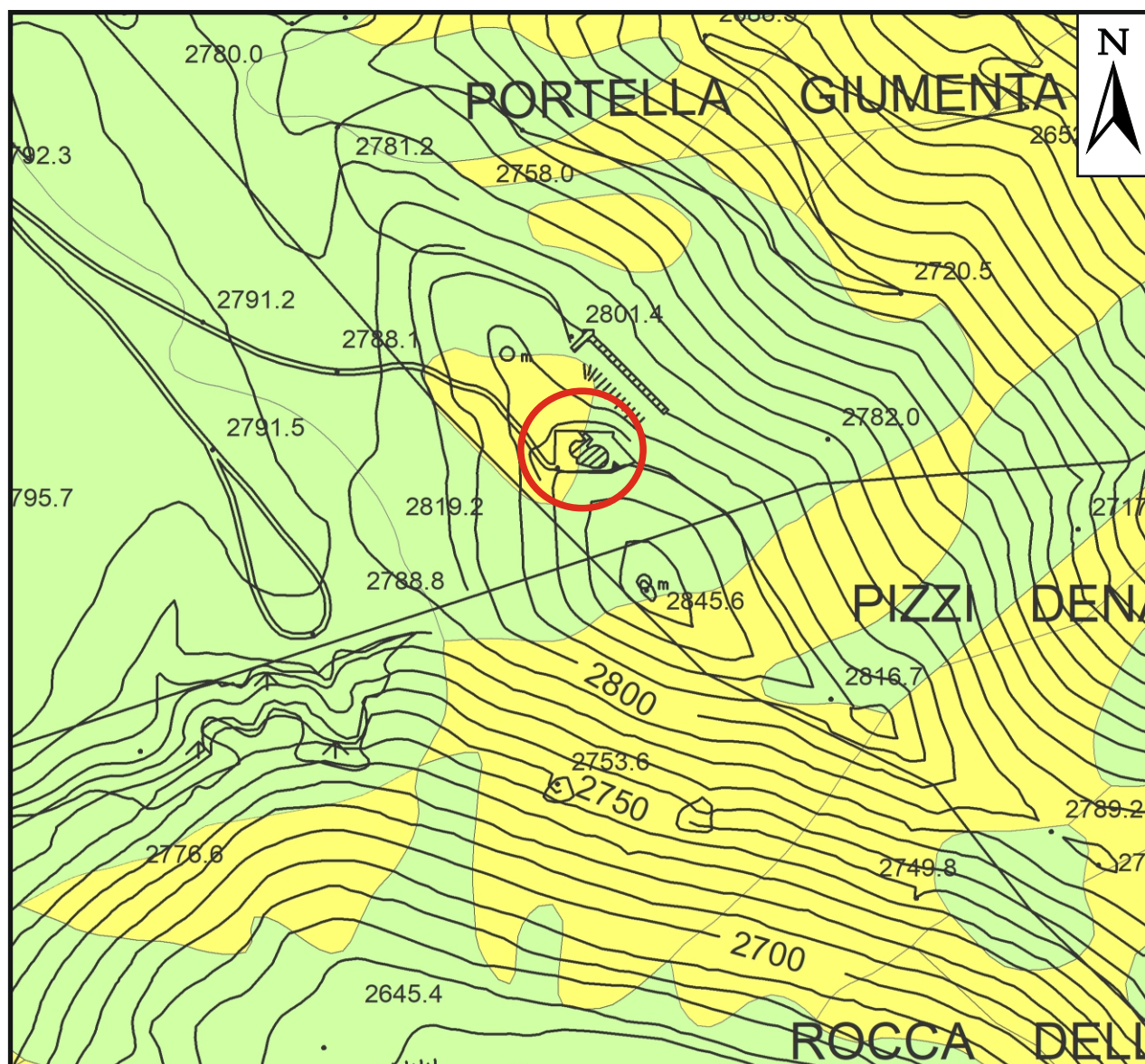
Area in studio

ALLEGATO 2
CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:5.000



LEGENDA			
SUPERSINTEMA STRATOVULCANO	SINTEMA IL PIANO	UNITA' LITOSOMATICHE	UNITA' LITOSTRATIGRAFICHE
		VULCANO MONGIBELLO	 Deposito di versante Formazione Torre del Filosofo 1 - 122 a.C. - 1669 d.C.  Colata lavica del 2001  Deposito piroclastico di caduta distale del 1999 - 2001  Colata lavica del 1989  Colata lavica del 1974-75 e 1977-78  Colata lavica del 1960-64 e 1966-71 Formazione Pietracannone - membro superiore 2 - 3.9 ka - 122 a.C.  Prodotti dell'Eruzione dei Sicani Formazione Pietracannone - membro inferiore 15 ka - 3.9 ka  Colata lavica di Valle del Leone
			VULCANO ELLITTICO
 Orlo di caldera  Orlo di scarpata di collasso  Area in studio			



CARTA IDROGEOLOGICA

SCALA 1:5.000

LEGENDA

GRADO DI PERMEABILITÀ

E A M B B_s

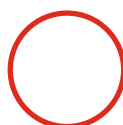
(**E** = elevato **A** = alto **M** = medio **B** = basso **B_s** = molto basso)



Prodotti piroclastici e depositi di flusso: permeabilità da media a bassa, in funzione della porosità dei depositi. Piezometrica media profonda (H > 150 m dal p.c.).



Colate Laviche: permeabilità da alta a media, con fessurazione media associata a scorie, senza protezione superficiale. Acquifero di medio interesse laddove presentano estensione e spessori notevoli. Piezometrica media profonda (H > 150 m dal p.c.).



Area in esame